株式会社 島津理化　　100-838

酸化・還元電位（ORP）電極

Oxidation Reduction Potential Electrode

CI-6716

ご使用に際しての安全上の注意事項

●この取扱説明書をよく読んで正しくご使用ください。
●いつでも取扱説明書が使用できるように大切に保管してください。
●当社では誤った使い方をしたときに生じる危険や損害の程度を，次のように規定しています。

⚠ 注 意	誤った取り扱いをすると，人が傷害を負ったり，物的損害の発生が想定される内容を示します。
注　記	機器を正しく使用していただくための情報を示しています。

絵表示の意味

	この絵表示は，禁止事項を示しています。 この絵表示の近くに，具体的な禁止内容を表記しています。

安全上の注意

⚠ 警　告

⚠ 警 告 	参照溶液を生成する際に用いるキンヒドロンは有害性物質です。 作業の際は適切な保護具を着用し，また吸気しないようドラフトチャンバー等をご使用ください。

１．はじめに

この度は,『酸化・還元電位（ORP）電極 CI-6716』をお買い上げいただきまことにありがとうございます。

酸化・還元電位（ORP）電極は，別途用意したISE/ORPアンプに接続して使用し，酸化・還元反応によって測定電極（白金）と参照電極（Ag/AgCl）の間に生じる電位（電極電位）を測定します。

２．製品構成

① 酸化・還元電位（ORP）電極 ……………………………………1本
② 取扱説明書（本書） …………………………………………………1部

図１　製品外観

必要品（ISE/ORPアンプとして機能する下記いずれかのセンサ）
・100-819 pH/温度センサ　PS-2147
・100-730 マルチ化学センサ　PS-2170
・100-733 マルチ水質センサ　PS-2169
・インターフェイス各種

３．電極仕様

測定可能範囲	－2000 ～ ＋2000V
精度	±0.1mV
分解能	0.05mV
本体寸法	φ12mm×110mm
ケーブル長さ	1m

４． 測定

4.1 電極

1） 電極先端の保存ボトルを取り外します。

2） 電極を ISE/ ORP アンプに接続します。

3） ISE/ORP アンプをインターフェイスに接続します。
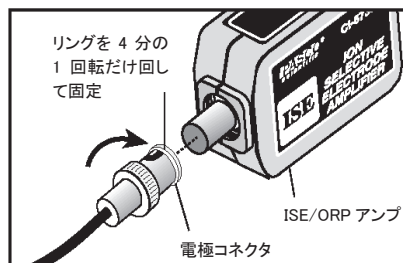
図2 電極の準備

4） ソフトウェア上の“ISE 電圧”を選択し，グラフを表示します。

5） 電極をサンプル中に入れ，電極電位のデータ採取を始めます。

５． 基準電位の確認（定期的に確認してください）

必要な溶液

・pH4 の緩衝溶液
・pH7 の緩衝溶液
・キンヒドロン（ベンゾキノンとヒドロキノンの１：１混合物）

⚠ 警 告	
	キンヒドロンは有害性物質です。作業の際は適切な保護具を着用し，また吸気しないようドラフトチャンバー等をご使用ください。

1） ビーカーに pH7 緩衝液を入れます。
2） よくかき混ぜながら，キンヒドロンを溶解しなくなるまで加えていきます。これが「～90mV 参照溶液」になります。
3） 同様に，他のビーカーに pH4 緩衝液を入れます。
4） よくかき混ぜながら，キンヒドロンを溶解しなくなるまで加えていきます。これが「～265mV 参照溶液」になります。

注　　記	緩衝液中でのキンヒドロンの溶解度は決まっているため，この方法で電位が既知の2種類の参照溶液を得ることができます。

5）　マグネチックスターラにどちらかの溶液が入ったビーカーを載せ，攪拌子をいれゆっくりとかき混ぜます。
6）　ORP 電極を入れ，測定を始めます。
7）　電極を脱イオン水で洗浄し，他の溶液が入ったビーカーを載せ，同じ測定をします。
8）　測定値が 90mV および 265mV，もしくは両方の差分が 173mV±4mV であることを確認します。もし測定値がこれら値から外れている場合には，薄めた塩酸で電極を洗浄し，脱イオン水で洗い流してから同じ測定を繰り返します。

６．参考

酸化還元電位は，溶液中の物質が酸化反応もしくは還元反応を引き起こすための能力を示すものです。

溶液の酸化還元電位を決定するには，２つの金属からなる電極を溶液中に入れます。測定電極には，不活性金属である白金が使われており，電極自体は反応を起こしませんが，溶液中で起きている反応に伴い電圧を生じます。この測定電極は，溶液の反応に関わらず同じ電圧を生じる参照電極（Ag/AgCl）と比較されます。

この２つの電極に生じた電圧の差が溶液の酸化・還元能力を示す電位(mV)になります。溶液が酸化傾向にあるときは，この電圧の差は増加し，溶液が還元傾向にあるときは，電圧の差は減少します。

ネルンストの方程式によってこの関係が示されます。

$$E = E_0 + \frac{2.3RT}{nF} \times \log\left(\frac{[\text{酸化体}]}{[\text{還元体}]}\right)$$

E:　ORP 電極によって測定された電圧電位
E_0:　系における定数
R:　一般ガス定数
T:　絶対温度（K）
n:　反応に関係する電子の数
F:　ファラデー定数

７．電極の保管

ORP 電極は，付属の保管用ボトルに入れた状態で保管するようにします。ボトル内の保存溶液は，塩化カリウムによって飽和させた pH4 の緩衝液です。もし，この溶液をこぼしてしまった場合には，短期間であれば水道水や蒸留水で保管することができます。ただし，長期間の保管の場合には，この KCl 溶液を生成し保存液として使用するようにします。

製品安全データシート

製品名称	酸化・還元電位（ORP）電極 保存溶液 4M KCl & Saturated Ag^{+}
製品 No	100-838
製造者	Van London pHoenix Company 6103 Glenmont Dr. Houston, Texas 77081
輸入・販売者 緊急連絡先	株式会社 島津理化 京都事業所　技術課 604-8445　京都市中京区西ノ京徳大寺 1 番地 TEL;075-823-2815 FAX;075-823-2804
製品説明	電極の保管のために使用する付属溶液である。
組成および成分	CAS 7783-90-6　塩化銀　含有率 0.001% CAS 7447-40-7　塩化カリウム　含有率 30% CAS 7732-18-5　蒸留水　含有率 69.999%
物理的性質	沸点: 104°C 比重: 1.1 蒸気圧: N/A 凝固点: －4°C 蒸気密度: N/A pH: 5.5 ～ 8 溶解性: 可溶性 外観/臭い: 無色，無臭 引火点：引火しない 安定性：安定 混触危険物質：還元物，B，BaS，Na アセテート，Ti，S，トリクロロエチレン，チャコール 危険有害な分解生成物：窒素酸化物
暴露による影響	皮膚，傷口，目に付着した場合，刺激を引き起こすことがある。
注意事項	【安全対策】 取扱い後はよく手を洗うこと。この製品を使用する時に，飲食または喫煙をしないこと。粉じん，ヒューム，蒸気，スプレーを吸入しないこと。環境への放出を避けること。 【応急措置】 飲み込んだ場合，口をすすぐこと。気分が悪い時は，医師に連絡すること。眼に入った場合，水で数分間注意深く洗うこと。次に，コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外すこと。その後も洗浄を続けること。眼の刺激が続く場合は，医師の診断，手当てを受けること。気分が悪い時は，医師の診断，手当てを受けること。漏出物を回収すること。 【保管】 製品状態を維持するため，キャップを確実に閉め，室温にて保管すること。 【廃棄】 自治体の廃液処理基準に従うこと。
MSDS 対象となる法規	なし